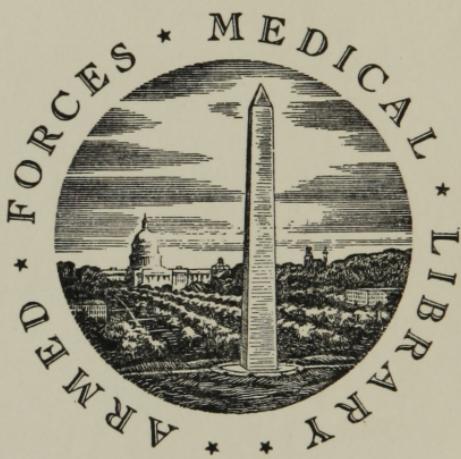




UNITED STATES OF AMERICA



FOUNDED 1836

---

W A S H I N G T O N, D.C.

GPO 16-67244-1





# DISSERTATIO

PHYSIOLOGICA INAUGURALIS,

DE

*Causis Respirationis ejusdemque Effectibus;*

QUAM,

SUB MODERAMINE VIRI ADMODUM REVERENDI

JOHANNIS EWING, S. S. T. P.

UNIVERSITATIS PENNSYLVANIENSIS PRÆFECTI;

EX CURATORUM PERILLUSTRIUM AUCTORITATE,

NEC NON

AMPLISSIMÆ FACULTATIS DECRETO,

DEO MAXIMO ANNUENTE,

PRO GRADU DOCTORIS

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS ET PRIVILEGIIS  
RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

ERUDITORUM EXAMINI SUBJECTAM SUSTINUIT

GEORGIUS BUCHANAN, M. B.  
BALTIMORIENSIS,

REGIÆ PHYSICÆ SOCIETATIS EDINENSIS  
PRÆSES ANNUUS,

ET SOCIUS QUOQUE SOCIETATIS AMERICANÆ  
PHYSICÆ EDINENSIS EXTRAORDINARIUS, &c.

AD DIEM 2 FEBRUARII, HORA LOCOQUE SOLITIS.

---

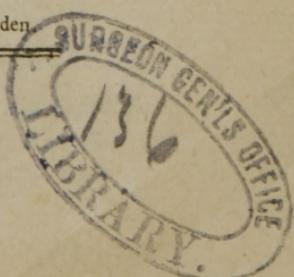
Hence men and beasts, the breath of life obtain,  
The birds of air, and monsters of the main. Dryden.

---

PHILADELPHIÆ:

TYPIS PRICHARD ET HALL,

M.DCC.LXXXIX.





VIRO HONORABILI  
THOMÆ M'KEAN,  
ARMIGERO LL.D. S. A. P. S.

*Judici Reipublicæ Pennsylvaniensis supremo, magno ingenu acumine et vero patriæ amore in primis conspicuo, quibus ei, non minus domi quam militiæ, in summo ejus periculo consuluit; et in officio, quo in præsentia fungitur, ita semet gerenti, ut eum omni observantia et reverentia unusquisque prosequatur:*

Item

VIRO DOCTO  
GULIELMO SHIPPEN, M. D. S. A. P. S.

*Anatomia in Academia Pennsylvaniensi Professori, summas laudes ob vires ingenii insignes, non tantum in arte propria, sed etiam in aliis scientiæ partibus, evidentissime demonstratas, probe merentis humanitatis amico et patrono, quo duce et auspice arti Hippocraticæ per triennium studuit:*

Insuper

VIRO VENERABILI  
CAROLO FREDERICK WIESENTHAL,

*Rei Medicæ apud Baltimore cultori felicissimo, qui, ob magnam omnium, quæ medicinam spectant, notitiam, non minoris ibi, quam Sydenhamius olim apud Britannos fuit æstimatus, penditur; suæ familie semper Amico et Medico:*

Itidem

PATRICIO ALLISON, D. D.

*Apud Baltimore, viro eruditione recondita variaque nobilitato, et ab omnibus amicis, non tantum ob publicas sed etiam privatas virtutes, quæ eum ornant, plurimi facto:*

Quinetiam

*Amico suo digno plurimumque colendo,*

GULIELMO LYON,

*de Westerogle apud Maryland, qui, medicina multos per annos, cum successu prosperrimo et maxima existimatione, facta, ad vitam privatam semet contulit, et hodie dedit, multarum familiarum infelicium amicus certus et singularis, ab omnibus, qui eum norunt, propter urbanitatem, amicitiam et hospitalitatem vix adæquandas mirum in modum dilectus :*

Denique

*Frati suo dilecto*

ALEXANDRO PITTE BUCHANAN,

*Qui, in præsentia, studio legum patriæ nationumque operam sedulus diligensque navat, et jam amicis spem ingenii feliceroris et futuræ claritudinis facit :*

*Illis, ob multa et varia beneficia ab iis accepta, ut auxilium amicorum maxime desiderabatur ; huic, ob illum amorem vere fraternalum, qui, se inter et eum semper intercessit,*

*Hanc Dissertationem Physiologicam inaugurelam, ut monumentum animi haudquaquam ingrati parvulum, summa observantia D. D. C. q.*

AUCTOR.

*Dissertatio Physiologica Inauguralis  
de Causa Respirationis ejusdemque  
Effectibus.*

Procœmium.

TRIENNIUM, ex quo coram eruditis hujuscæ Academiæ professoribus et curatoribus apparuerim, jam elapsum est, cuius pars maxima in Europa in scientia medica et philosophica acquirenda fuit consumpta. Leges Academicæ igitur, ut summos medicinæ honores ambiam, permittunt. Si quis vero amicorum secum mirabitur, cur eosdem in aliqua academia Europæa non petiverim, ei respondeo “*amorem patriæ omni* “*amore esse vehementiorem,*” et, si lauream Apollineam hic potius, quam alibi, adipisci aliquid claritudinis, quod minime timeo, mihi derogabit, me nonnihil famæ et existimationis amittere, quam affectui animis in primis intenso etiamque laudabili non indulgere, malle.

Hic primi medicinæ radii menti lumen offundere cœperunt, hic ad primum medicinæ gradum evectus sum, et hic quoque prius laborum Academicorum finem facere, deinde in posterum, uti gratum hujuscæ academiæ alumnū decet, quantum in memet est, ad famam ejus sustinendam conferre, decrevi. Si nondum tantum claritatis, quantum Edinburgensis, Oxoniensis et Leidensis adeptæ sunt, sibi comparavit; tempus, uti spero, non longe abest, quo palmam illis præripiet. Literæ primum apud orientem excoli cœperunt, et occidentem versus progredientes regiones nostrates longe lateque patentes illustrarunt. Igitur minime dubito, quin America, cum ignorantia et barbaries apud incolas Europæ in locum sapientiæ et humanitatis fuerint substitutæ, fides artium et scientiarum primaria tandem evaserit, et Philadelphia, quæ nunc in studio earum agitando desudat, reliquis ejus partibus, quotquot sunt, præcelluerit.

Imperium Americanum, jam liberum et a nullo alio misere pendens, rem ita fese habituram esse spondet. Namque hic nulla dominatio, illa pestis ingeni at pernicies, viget; sed libertas, contra, omnium  
quæ

quæ indulgentia divina in mortales contulerit beneficiorum maxima, floret, quæ animum aetuosum nullis limitibus angustis circumscribit, sed quasi fidem dat, viros ingeniosos non paucos brevi orituros esse, qui Newtonio, Verulamio et Boylæo, in philosophia, et Shakespeare, Miltono et Pope in poetice excolenda prælucebunt.

Hanc digressionem mihi laude honorum, quos patriam dilectissimam brevi adepturam esse confido, abrepto longiusque justo forsitan evagato lector uti spero, facilis benevolusque remittet. Nunc proximum est, ut ad inceptum veniam; namque, ut aliquam dissertationem super argumento medico vel philosophico prius conscribam, necesse est, quam honorem, quem ambiam, attingere possum. In uno alterove autem rite exequendo non parum laboris subeatur, et multæ difficultates offendantur oportet; cum vero omnia industriae cedant, nulla materia, ut cunque ardua esse videatur, juvenem ab ea exploranda deterrere debet, dummodo spes affulgeat, se aliquid ei luminis esse offusurum. *Investigationem causarum respirationis ejusdemque effectuum, ut dissertationis in-*

*auguralis*

*auguralis argumentum, selegi, nulla quidem id clarius pleniusque illustrandi spe, sed consilio tantum notitiam rei idononeam comparandi, quæ attentionem et philosophorum et physiologorum in femet per aliquot annos proxime elapsos convertit, et magna obscuritate etiamnum involuta manet.*

Sub initium opusculi, paulum laboris operæque in explicando, quatenus, judicio meo, organa voluntati parentia eidemve non subiecta per animum affiantur et regantur, ponendum, ut principia, quæ receperim, melius intelligantur putavi. Deinde in causas, unde respiratio primum oriatur, eas, quibus sustineatur et per vitæ decursum continetur, alias ejus varietates, et postremo in animalis caloris originem, inquisivi. Hæc omnia in capita diversa ordinis perspicuitatisque causa redigi.

C A P.

## C A P. I.

*De potestate, quam animus in organa voluntatis  
parentia eidemque non subiecta habet.*

**A**NIMUM investigandum fuscipere, quatenus ad externa spectat, vel per artes scientiasque diversas excoli potest, a proposito alienum foret, et limites opusculo hujusmodi præscriptos longe excederet; quoniam nihil aliud omnino nobis in animo est, quam eum solum modo, quantum ad machinam animalem attinet, considerare, et vim, quam in organa corporis humani diversa habet, quæ a physiologis voluntaria et non voluntaria appellantur, monstrare.

In hujusmodi investigatione multa sunt superatu difficultia, a viris illustribus proposita et defensa; qui tamen, licet de iis ingeniose disceptaverint, nihil certum, vel fundamento stabili innitens, reliquerunt. Locus igitur novæ opinioni est, quæ mox proponetur, et per decursum hujus dissertationis multæ aliæ, ea vero diffidentia et modestia, quæ juvenem primitias literarias in vulgus edentem decent, in medium proferentur.

Quo machinam humanam, ut exemplum, pro omnibus aliis animatis ponamus, conceptu difficile est, quomodo plurima per organa diversa perficiamus, nisi ab aliquo agente potente, qualis est animus principium sentiens adjuti. Non desunt tamen, qui audacter affirmant, mortales sine eo agere, et organa vitalia præsertim a vi fibi insita, necum animo vel etiam vi nervosa conjuncta, nec ab iis ulla ex parte pendente,

pendente, exerceri. Cum vero nobiscum consideramus, sistema nervosum unicam animi sensusq[ue] sedem esse, et nullum animal a primo ortu usque hisce organis præditum diu sine iis vivere, vel munia vitae diversa obire posse, hypothesin non expellere non possumus. Insuper affirmare licet, animum assidue, dum corpus quolibet sensum excitare valente afficiatur\*, agere, et in hoc principio conjungi, quod sentit, cogitat, reminiscitur et ratiocinatur†.

Quandocunque igitur aliquod stimulans cuilibet corporis parti admovetur, adeo ut sistema nervosum afficiatur, partis ejus actio movetur. Hæc potestas, qua animus prædictus est, vim nervosam eo dirigendi præstat, et hinc igitur actio modo posita proficisciatur.

Ita in omnibus motibus voluntariis, animus auctor præcipius est, a quo perficiuntur. Si quis hoc inficiaretur, audacia sua ea vitio verti jure posset. Eorum quidem non semper consci[us] sumus; namque in somno, sed præsertim in somniis, organa voluntaria frequenter exercemus, dum animus quasi somniculosus non multum inde afficiatur. Exemplum probe novi, ubi juvenis genorofus, qui inter dormiendum ambulare consueverit, e fenestra partis cœdium superiore exiliens super portam decidit, et pectus ei tanta violentia impedit, ut sibi mortem propemodum intulerit. Nihilominus ad distantiam non parvam postea ambulavit, antequam experrectus est. In hoc tamen exemplo, non ponere possumus, animum principiumve sentiens ex toto quievisse, et actiones modo positas sine eo fuisse absolutas. Nec in illis casibus res aliter se habere videtur, ubi quidam e lectis surgentes feras aperuerunt dormientes, et alii, dum ludum literarium ad hoc frequentabant, lectiones adeo perfecte edidicerunt, ut

proximo

\* Reid's Inquiries.

+ Whytt's Essays on vital and involuntary motions.

‡ Cullen's First Lines.

proximo mane omnem ejus lineam repeteret valuerint. Fabricam animi universam adeo ignoramus, ut, quasnam in hisce duabus systematis conditionibus sibi invicem contrariis et oppositis mutationes possit subire, nesciamus. Namque admodum probabile est, homines, inter dormiendum, ejus, quod agunt, conscientias esse, sed impressiones in animum factas adeo fugaces esse, ut, somno in vigiliam mutato, extingui et obliterari possint. Hinc e memoria quidem saepissime excidunt. Quinetiam a celebri Culleno id, quod pro re vera habemus, accepimus, energiam cerebri gradus incitationis, quantum ad diversas animales, vitales et naturales functiones attinet, diversos habere posse, et cerebrum quaque, quantum hasce functiones spectat, uno eademque tempore in statu diverso esse consuevit\*.

Doctrinæ vero, quæ animum rationalem omnia mortalium organa, et voluntaria et non voluntaria, gubernare docet, non pauca a viris ingeniosissimis objiciuntur. Nec hoc illis vitio potest verti cum sententiæ, in quas defensores ejus + concederint, tam absurdæ sint. Animum tamen principiumve sentiens, sensu quorundam physiologorum hodierorum circumscripto sumptum, inutile esse minime demonstrarunt. Hallerus et Hunterus potissimum semitam tritam deseruerunt, et hanc novam hypothesin stabilire conantur. Posterior, philosophus et physiologus æque ingeniosus, licet notiones principii vitæ et animalium animationis sublimes habeat, de veritate hujuscemodi doctrinæ nihilominus dubitat. Nullum systema nervosum in multis tribuum inferiorum animalibus clare evidenterque detegere valens, id ad animal constitendum non necessarium esse, opinatur. Id tamen illis animalibus,

\* Vide First Lines of the Practice of Medicine.  
+ Stahl, Portefield and Nichols.

malibus, quae eo a primo ortu usque fuerunt praedita, omnino necessarium esse, et animum sensumque ibi sedere fatetur; sed iterum idem ullam vim vel potestatem in actiones organorum vitalium et non voluntariorum, in incrementum partium earundemque formationem, et in actiones, quas singulæ partes in semet habent, possidere, vel ad nociva tollenda aliquid conferre posse, inficiatur\*.

Quinetiam Hallerus, physiologus illustris, in tractatu suo de corde inimitabilis, et præsertim in parte ejus posteriore, ubi opinionem suam de causis motus cordis memoriae † tradendam curat, sensa animi similia profert, et motum cordis non ulli potestati, quam animus, vel etiam vis nervosa in id habet, sed principio in fibris muscularibus inherenti, et a nulla conjunctione cum systemate nervoso pendenti, *quod vis insita, vel vis irritabilis* appellat, plane tribuit. Postquam multas res veras, et sequentes potissimum, hujus opinionis sustinendæ causa protulit, actionem nempe cordium animalium, nervis ad ea venientibus intercessis, aliquamdiu manere, et, in aliquot horas, immodes, postquam motus omnium aliorum muscularorum in æternum consopitus est, per stimulantia rursum excitari posse, hoc modo argumentatur. “Nunc, cum omnes musculi nervos perinde uti cor suos accipiant, etiam magis conspicuos, etiam numerosiores, sequitur musculos cordis supervicturos, si a sola vi nervea motus muscularum esset. Cum vero reliqui musculi minime supervivant, appareat aliam causam motus in corde esse ‡.”

Auctoritas et opinio tanti tamque docti viri multis, rem ita sese habere, haud dubio persuadet. Argumento vero rite perpenso accurateque examinato, nos facile

\* Hunter's Manuscript Lectures.

† Element. Phys. Tom. I.

‡ Vide idem opus. Tom. I.

facile probaturos esse confidimus, organa coporis humani diversa, et vitalia et voluntaria, a vi nervosa non tantum actionem universam deducere, sed voluntati quoque ex aliqua parte parere; et opinionem de *vi insita* nulli fundamento inniti, et phænomena inde proficisci existimata per alia principia exponi posse.

In hac disquisitione, quædam, que adhunc locum releganda putavimus, opinionibus Hunterianis objiciuntur.

In omni animali perfecto, quod systema nervosum habet, actio organorum voluntariorum et non voluntariorum per quodlibet stimulans iis applicatum moveri potest; sed potestas, unde hæc actio protinus oritur, vel per nervos ad organa stimulata proficiscentes secessos, vel per opium solutum partibus ipsis corpori universo admotum, perdi potest, adeo ut in priore exemplo\*, nulla actio omnino post breve temporis spatium, et in posteriore, donec potestas opii fuerit ex toto consumpta, et partes vim agendi et sensilitatem solitas, quæ opio sublatæ fuerunt, recuperaverint, excitari queat†. Si vero potestas inhærens vel vis insita subesset, hic effectus non oriretur, quod opium ad vim nervosam tantum perdendam sufficiens vim insitam integrum et agere valentem relinqueret. Res vero, ut supra fuit comprehensum, sese habet, et si hoc principium reciperemus, cum potestatem, qua vis nervosa moveri queat, clare exponere nequeamus, in multum dubitationis et erroris incideremus, cum eundem effectum duabus causis ex toto diversis tribuere legibus naturæ repugnaret‡.

Vis nervosa igitur sola actionum animalium causa est, et in omnem systematis partem diffunditur, quam-

C

quam

\* Monro's Lectures.

† Whytt on vital and involuntary motions.

‡ Monro's Nervous System.

quam in aliis locis, quantum ad potestatem attinet, alia est, et mutationes subit, quæ, ut diversorum conscientiæ simus, faciunt. Quo hoc explicem, a vera philosophia minime alienum esse existimo affirmare, ut modificatio, si ita loqui liceat, actionis vasorum omnis organi secernentis singularis est, unde diversi liquores secernuntur, ita conditionem nervorum eorumque potestatis aliis in locis aliæ esse, cum omnis propemodum corporis humani pars stimulum diversum, qui actionem ejus moveat, naturalitur requirat, et stimulus uni accommodatus actionem aliis non progignat, adeo ut nec dotes horum stimulantium cum sese invicem comparare, nec inde notionem eorum idoneam concipere, possimus. Ita lux oculos, non nares; substantiae volatiles nares, non oculos, et iterum, sapida lingua, et sonus aures, sed non oculos et nares, afficit. Rursus unum organum hujuscem potestatis nervosæ, quam aliud, tenacius est, quod, ut vitam diutius retineat, facit. Ita cor in calidis, et intestina in frigidis animalibus diutius, quam quælibet alia corporum eorum pars, vivunt\*, quod ab hac causa, et non a vi irritabili, de qua tot prædicaverit Hallerus, pendet.

Cum in demonstrando systema nervosum unicam sensus motusque causam esse, et organum unumquodque stimulo proprio obedire, hujusque fuerimus progressi, nonne quoque rationale est ponere, illam potestatem, quæ corpus animale quodammodo regit et gubernat, et ad ejus salutem tuendam confert, iis organis esse stimulo, quæ partium incrementum earundemque formationem moderantur, et in nociva corpori applicata possunt, et actionem eorum movere? Quantquam animus hujus evidenter conscientius esse dici nequeat; hæc organa nihilominus per principium sentiens afficiuntur, et aliqua ex parte reguntur, cum actiones,

\* Halleri Element. Phy. Tom. I.

ores, singulis diebus, perficiamus, quæ, licet voluntati subjiciantur, exercentur tamen, dum earum sumus minime consciæ.

Irritabilitatem singularem causam esse opinamur, qua actio horum organorum tam facile excitatur, cuius, cum præter naturam impeditur, vel cum stimulus, quo cietur, naturalis præter solitum angetur, consciæ evadimus. Ita actionem pulmonum, et etiam cordis, sæpe sentimus; quorum illi voluntati naturaliter parent, et hoc, quamquam eidem regimini non subjiciatur, frequenter tamen per subitas animi motus ita afficitur, ut actiones ejus vel magnopere intendantur, vel diminuantur. Hinc, ut a causa remota, non raro proficiuntur syncope\*. Quo exemplum hujus præbeamus, si ira violentissima, ob quamlibet causam, nobis subito moveatur, dicere sufficiet, actionem cordis per vim nervosam id versus insolita quantitate delatam intendi. Iterum, si terrore tam repentina corripiamur, adeo ut animus omnem aliam rem, præter eam, unde subitus affectus oriatur, neglectui ex toto habeat, vim animi cerebrive a corde averti, cuius motus cessabit, et una cum eo actio omnium totius corporis organorum ferabatur. Si quis in nos gladio districto et micante invadat, et mortem nobis minetur, actio cordis, ob vim nervosam id versus copiosius adlatam, angetur, quæ vigorem tonumque systemati majorem conciliabit, et, ut nosmet fortius defendere valeamus, faciet.

Hujuscemodi igitur nostra opinio est, rebus veris magnaue auctoritate, non ullo ratiocinio hypothetico, innitens, et principiis philosophiae congruens. Nihil autem, quo minus ex ea concludamus, obstare videtur, ex omnibus corporis humani organis nulla esse, quæ vere spontanea vel non voluntaria appellari possunt.

### C A P.

\* Vide Cullen's First Lines,

## C A P. II.

*De primis respirationis causis.*

**P**ROXIMUM est, ut argumentum strictius persequamur, et primum causas, unde respiratio in foetu recens excluso oriatur, investigare conabimur.

Nullum quidem argumentum physiologicum est, in quo plus operæ et laboris posuerunt ingeniosi. Tanta vero obscuritate involuum etiamnum manet, ut opiniones super eo prolatæ nec phænomena ejus illustrarint, nec ulla principia certa, quibus in eo investigando infistere possimus, suppeditarint.

Id Whyttius\* celeberrimus acumine vero physiologico, quatenus progressus est, fuit persecutus; sed non tam profunde in naturam ejus, ut ei satis luminis offendere valuerit, inquisivit,

Cæterum Hallerus, licet in omnibus suis operibus multum sublimitatis et elegantiae attigerit, principiis falsis hic instituit, et rebus veris adversatus est, adeo ut nihil auxilii omnino ab eo in argumento nostro exquendendo possit deducit†.

Quinetiam alii auctores, qui non parum claritudinis sibi comparaverunt, non pauca super eo memoriæ trididerunt; sed opinionum eorum mentionem facere multum temporis contereret, et nihil notitiæ nostræ adjiceret. Opiniones quidem auctorum, in quibus multum fiduciae collocatur, in commodum scientiæ perpendi debent. Igitur, si quilibet earum refellendi onus nobis fusciperemus, conamen laudabile foret, licet eas ex toto subruere et convellere non valeremus.

Aer

\* On vital and involuntary motions.

† Element. Physiolog. V. III.

Aer atmospheræ ad vitam plantarum et animalium sustinendam adeo necessarius est, ut ab eo seclusa protinus pereant. "Vix ullum est animal," inquit Hallerus, "in quo viæ non sint cognitæ, per quas aer in "intima recipitur.." Igitur, cum primum a matre vel ovo, in quo fuit inclusum, disjungitur, aera avidissime captat, vel respirare incipit.

Proximum est, ut causam hujus actionis pulmonum fœtus insolite investigemus. Hanc sensui incommodi tribuit Hallerus. "Soli etiam casui," inquit, "qua- "drupedum aviumque vitam committere nolim, ut "motui alicui temere ex sensu incommodi facto hia- "tum oris committerent, vitamque pene universi ge- "neris mortalium ex debili quasi fune suspenderem\*."

Quamquam Hallerus quidem recte forsitan primam respirationem sensui incommodi retulerit; in causam tamen veram inquirere cum incipit, principiis falsis insistit, et a semita, quæ eum ad veritatem perducere potuisse, deflexit. Namque postquam fœtum in lucem suscepimus protinus spirare incipere memoravit, mox adjicit, "fœtum ideo respirare, quia eundem dudum "fibi familiarem nixum edit, quo in amnio suo alentem "humorem absorpsit." Postea inquit, "si animal in "utero deglutit, si idem nixus extra uterum editus "aerem invitat, et haurit, crediderim causam inven- "tam esse, quare animal in lucem editum respirat. "Cibum quærit, in quo natabat, aerem invenit, in "quem sese nuncce demersitt."

Hoc in loco igitur auctor illustris res falsas pro veris adhibuit, et illis hypothesin minime recipiendam inædificavit. Namque res nulla in physiologia melius firmiusque stabilita est, quam fœtum in utero non liquorēm amnii in ventriculum recipere. Quæ hoc probent,

\* Haller's Element. Tom. III.

+ Idem opus, Tom. III.

bent, numerosissima extant, et, quod plus ponderis, quam quodlibet aliud, forsitan habet, est, fœtus sine ore, immo sine capite, ventriculo et intestinis tenuioribus, in lucem fuisse suscepitos\*. Quæ vero omnem super hac re dubitationem tollunt, ea potissimum Monroio celeberrimo seniorit, et filio ejus illustrissimo, qui rem Anatomicam Chirurgicamque in Academia Edinburgena in præsencia docet †, debemus.

Opinionibus autem tam magni viri expulsis, nostrum esse ducimus aliquam aliam proferre, cui tot objici nequeant. Hoc, ea vero modestia et dubitatione, quæ juvenem decent, præstare conabimur.

Cum plerumque notabile sit, mulieres gravidas, navem mensibus elapsis, per quod temporis spatum uterum gerere consueverunt, motus fœtus clarus, quam ante, percipere, et anxietate animi majore, quam nequeant explicare, et doloribus dorsi et abdominis gravioribus laborare, mihi in mentem venit, aliquid mutationis in corpore fœtus, idque in systemate sanguiferio, editum esse; æquilibrium nempe sanguinis, ante a matre elaborati, et quantitate majore ad cerebrum, quam ad quilibet aliam corporis partem, missi, quod ad absolutam illius organi explicationem fuit necessarium, uti postea vi illa, qua a natura instructum est, ad explicationem reliqui systematis plenius perfectiusque conferre valeret, mutatum esse, et plus ejus, pro rata parte, ad artus inferiores devenit. Quo vero incremento horum rite consulatur, sanguis in corpore fœtus ipsius perficiatur, et, pro legibus œconomiae animalis, per pulmones, ob rationes postea explicandas, transfeat necesse est. Cum autem transitus liber per hoc organum ei adhuc denegetur, cum quantitas solito major in cavas ascidente colligatur, et in dextrum cordis latus infundatur,

\* Cooper. Philosp. Transf. V. LXV.

+ Edin. Med. Essays, V. II.

† Vide Anat. Lectures, MS.

Infundatur, quam ductus arteriosus et foramen ovale facile transmittere nequeunt, cumque latus cordis finistrum, ab parvas arterias iliacas partem superfluam ad se missam ægre recipientes\*, sanguine nimio distendatur, in arteriam pulmoneam immittatur, et aperto facilique itinere, ut modo fuit comprehensum, per eam privatus sensum insolitum in fœtus moveat oportet, quem in utero sentire, sed non percipere posse credimus; quod opinionibus quidem Denmanni et Hunteri aduersatur. Hunc sensum autem pro causa horum motuum, qui circa hoc tempus in fœtu toties notantur, habemus. Facile cum matre communicari potest, et, uti credimus, revera sæpe communicatur, et hæcce conamina quæ eam onere liberandi consilio oriri videntur, excitat. Hæc autem intra tres quatuorve dies non rite procedentia, ut fœtus extinguitur, sæpe faciunt; quod eidem causæ in pulmones agenti, inde in sistema universum diffusæ, et diutius continuatæ, quam vires fœtus ei obsistere possunt, referendum putamus.

Fœtum vero in lucem jam suscepimus, et a matre disjunctum esse ponamus, eadem causa etiamnum, sed multo potentius, agere pergit, sensum molestiæ adeo intendens, ut puer mox suffocaretur, si non aliquid sentiens sibi insitum haberet, quod talia conamina, qualia ad eum anxietate et oppressione liberandum accommodantur, moverit. Namque, si non concederetur, animum esse aliquod intelligens, scientiam ingenitam et innatam, vel multo plus notitiæ, quam quod ab experientia acquirere potuit, possidens, explicatu admodum difficile foret, quomodo puer ex utero recens exclusus actiones spirandi, fugendi, devorandi, tussiendi, sternuendi et similium, quorum nullam experientiam adhuc habuit, minime simplices perficere

queat,

\* Greg. Conject. Theoret.

† MS Lectures.

queat\*. Si igitur hoc pro vero habeamus, puerum stimulo sensuque insolito affectum eam, qua prædictus est, ei occurrendi potestatem exercere, thorax haud dubie muscularum intercostalium et diaphragmatis contractione, et uno cum eo pulmones, dilatabuntur, aer irruens vacuum eorum replebit vasa collapsa expandens, et sanguinem per eos libere transfire patietur, unde stimulus sanguinis in arteriam pulmoneam impulsus sensuque molestiae inde oriens ex toto tollentur, et ea actio, quam inspirationem vocamus, perficietur. Animus vi stimulante nunc liberatus agere cessat, et musculi actiones ejus ante contracti relaxantur, quod finit, ut cartilagines costarum elasticæ cavum thoracis diminuant, aera expellant, et expirationem edant. Ita omnia respirationis phænomena eo modo, qui supra comprehensus est, peraguntur.

### C A P. III.

*De causis, quibus respiratio ejusque varietates per totum vitæ decursum continentur.*

**C**UM hoc magni momenti argumentum sit, multi physiologi clari lumen ei offundere fuerunt conatit. Alii eorum principia falsa receperunt; alii eo acumine ingenii, quod physiologos decet, excellentes tractatus super eo conscripserunt, quibus pauca tantum objici posunt†. Auctoritate igitur eorum innitentes omnesque lites, quæ nihil aliud quam molem operis augent, opinionem nostram in medium proferre pergemus.

Universi

\* Monro's Nervous System.

+ Boerhaave, Martine, &c.

‡ Haller, Whytt, Gregory, &c.

Universi animalis motus vel voluntarii vel non voluntarii esse dicantur, ab aliqua systematis potestate, quam principium vivum appellamus, pendentes; namque animalia hoc privata nec sensum, nec motum habent. Motus autem principio vivo adjunctus a sensu pendebit, qui a cerebro, fonte omnis sensus primario, deducitur, et in omnes corporis partes per vehicula sibi propria, nempe nervos, diffunditur. Sin motus a sensu, vel affectu ejus principii cum animo communicato, pendeat, quo organa voluntaria et non voluntaria ad actionem impelluntur, eum respirationis causam esse non concludere non licet. Hoc modo scribit Hallerus\*. "Sectæ me inservire nemo objecerit, si "ad voluntatem et animæ imperium hic recurrero. "Tota respiratio et in homine, et in brutis, voluntate "regitur," In eandem sententiam concessit Galenust.

Animus sensu molestiæ in pulmonibus affectus ad impetum potestatis nervosæ musculos intercostales et diaphragma versus faciendum excitatur, unde contractions eorum moventur, thorax amplior efficitur, aer in cavum pulmonum admittitur, et actio inspirationis absolvitur. Deinde stimulo sublato, mens operari cessat, musculi relaxantur, et expiratio, thorace coangustato, incidit‡. Hoc in situ non diu manere possumus, sensus ponderis, oppressionis et plenitudinis circa pectus, facie sanguine interea suffusa, brevi percipitur; namque per motus inspirationis et expiracionis solos per pulmones ad latus cordis finistrum libere provehi potest sanguis, ut experimenta § Boerhaaviana demonstrant. His quidem adversantur nonnulla recentia, ab ingenioso Doctore Goodwin instituta||; cum

D

vero

\* Element. Physiolog. Tom. III,

† De utilitate Respirationis,

‡ Whytt's Essays.

§ Instit. Med.

|| Dissert. Inaug. Edin. 1786.

vero aliqui illis fidem non habeant, ea silentio prætribimus, donec repetitione magis firmabuntur. Si motus igitur inspirationis et expirationis retardentur, sanguis in pulmonibus accumulatur, et anxietatem et dolorem intoleranda facit, quæ unicam causam esse existimamus, quæ ibi agens principium sentiens ad respirationem movendam excitat. Idem quoque opinatur Hallerus\*; namque "anxietatem," inquit, "homo percipit, cui sufflaminatur expiratio, et aer in pulmone retinetur. Ea anxietate vindicat se expirando; expirat adeo, eadem modo, uti sternutat, fœces deponit, et urinam egerit, ut intolerabili in commodo se liberet." Non citius enim inspiratio aut expiratio peragitur, quam anxietas depellitur; sed iterum, ob alterutram in breve etiam temporis spatiū interpellatam, eadem causa operari incipit, et actio mentis rursus excitatur, ut iis sensibus quam primum occurratur, quos constitutioni corporeæ nocere posse novit. Hoc modo respirationem per totum vitæ spatium conservari et sustineri opinamur; namque stimuli solito valentiores cuilibet corporis parti applicati tales ejus actiones movent, quales ad earum effectibus occurrentum accommodantur†.

Si hoc pro vero et indubio recipiamus, facile concipere possumus, sanguinem, si libere per pulmones transire permittatur, nihil stimuli sensibus percipiendum movere, sensu et actione se invicem puncto temporis brevissimo excipientibus. Si vero transitus ejus per quodlibet obstaculum aliqua ex parte retardetur aut impediatur, aut si ullam ob causam, magna vi a dextro cordis latere per arteriam pulmoneam in pulmones immittatur, accumulatione sua et calore in principium sentiens adeo agit, ut animum sensu ingrato afficiat.

\* Element. Physiolog.

† Cullen's First Lines.

ciat\*. Hoc irritatus cursum potestatis nervosæ musculos intercostales et diaphragma versus facit tales eorum actiones ciens, quales thoracem latiorem et longiorum reddere valent. Hoc vacuum formatur, et aer ejus implendi causa in pulmones irruens inspirationem facit, qua stimulo applicato occurrente transitumque sanguini liberum comparante, animus agere cessat, et, sine ope ejus, per elaterem cartilaginum costarum, reliquis partibus relaxatis, per contractionem muscularum abdominis, et auxilium a potestate fibrarum bronchiorum, quæ in expiratione activæ, sed in inspiratione passivæ + sunt, contractili † derivatum, thorax et pulmones diminuuntur, aer expellitur, et expiratio peragitur. Respiratio vero per easdem causas et effectus inde oriundos brevi reiteratur. Frequentia ejus vel tarditas a quantitate sanguinis in pulmones immissa, et a transitu ejus per eosdem facili, semper pendebit. Namque pro quantitate, sive exigua, sive magna sit, sensus stimulo applicato respondebit,

In somno, qui pro delirio, non pro quiete animæ §, haberi potest, respiratio continuatur, quamquam non tam frequenter, quam vigilia sufflante, reiteratur. Systema enim, eo tempore, minus sensile stimulis non tam facile movetur, et actio cordis tardior magisque debilis, ut sanguis pulmonibus minore violentia illidatur, facilit. Igitur sensus molestiæ, qui respirationis causa est, non tam subito excitatur.

Cæterum in inflammationibus pneumoniçis aliisque pulmonum morbis, ubi major sanguinis, ejusque temperie calidioris, accumulatio est, quam sanitate subflante,

\* Whytt's Essays.

+ Vide Monro's MS Lectures.

† Gregorij Conspect. Med. Theoret. "Hoc modo aer e pulmone expellitur, juvante simul contractione fibrarum muscularum, quibus bronchia instruuntur."

§ Porterfield on the Eyes.

stante, spiritus frequentius et cum majore labore trahitur, ab stimulum inde natum. Idem quoque, exercitatione violentiore adhibita, incidit.

---

## C A P. IV.

### *De varietatibus respirationis.*

**R**ESPIRATIONE ipsa satis fuse exposita, proximum est, ut varietates ejus exequamur. Cum vero causis respirationem progenerantibus omnes ab aucto-ribus comprehensas tribuere nequeamus, omnes reliquas præter *suspirium* et *oscitationem* omittere decrevimus. Illæ quidem a quibusdam præter naturam causis, ut sternutatio ab irritatione membranæ Sneiderianæ, tussis ab irritatione tracheæ se, pendent, et igitur hic idonee commemorari non possunt.

*Suspirium* autem facit plena et profunda inspiratio, quam excipit plena et profunda expiratio “tanta vi “facta, ut aures adstantium feriat\*.”

Variæ opiniones de causa ejus fuerunt traditæ; sed tantum absunt, ut votis nostris respondeant, ut diversam proferre necessarium esse ducamus.

Id “sanguini per pulmones male expedito, ob de-“biliorem cordis aliarumque virium moventium actio-“nem” Gregorius†; transitui difficili sanguinis per pulmones Hallerus ‡ tribuit, “sive,” ut ait, “nunc “cordis vires deficiant, sive pulmo impediatur, sive et “cor valeat et pulmo, verum sanguinis ad pulmonem “confluxus solito major sit, neque a viribus consuetis “inspirationem carentibus in copia transmitti possit.”

Opiniones

\* Gregorii Conspct.

† Vide idem opus.

‡ Element. Physiolog.

Opiniones horum virorum celebrium aliqua ex parte congruunt; quanquam hic longius, et quidem non sine causa, quam ille, in suspirio pluribus causis, quam uni, tribuendo progressus est. Cæterum neuter eorum, ut ex eorum explicatione judicamus, phænomena ejus satis clara et manifesta reddit. Priore in exemplo, potestatem cordis et actionem suspirando non augemus; nec, in posteriore, quantitatem sanguinis ad pulmones missi ita minuimus, ut reditus ejus præcaveatur; namque hi affectus pérpetuo subsunt, et, si causæ solæ forent, susprium singulis momentis facerent, et, donec iis occurreretur, eo constanter vexaremur. Res vero non ita sese habet; etenim, uno paroxysmo ad finem perducto, ab eo, in spatium temporis non exiguum, vacui manemus.

Ex argumento autem serio attenteque considerato collegimus, mærentes, ebrios, cibo nimio repletos, vel quolibet animi affectu, qualis est amor se, et aliis, quæ hujus loci non sunt, causis molestiæ, laborantes, qui frequenter suspirare notantur, indirecta\*, ut appellatur, debilitate affici; in qua conditione respiratio non æque perfecte, ac sanitate naturali substante, peragitur. Hinc, quamvis totus aer e pulmonibus nunquam expellitur†, quantitas tamen in hoc statu solito major retinetur, et gradatim adeo accumulatur, ut volumen pulmoneum imminuat, circuitum sanguinis per eos impedit, et forsitan aliquid nocivum retinens non parum detrimenti, sensum molestiæ faciendo, systematici minitetur. His partibus autem voluntati subditis, profunda inspiratio fit, deinde alta expiratio eam necessario subsequens aerem expellit. Causa hoc modo sublata, effectus ejus sensu[m]e molestiæ quoque tollitur. Eadem

\* Brunonis Element.—Indirecta debilitas autem eum systematis statum, in quo et vires et sensilitas, vel excitabilitas et excitatio, imminuantur, significat.

+ Haller's Physiolog.—“ Nunquam totus aer evacuatur, quem recipit.”

Eadem causæ et effectus in exemplo secundo Halleriano, vel ut alia verba adhibeam, in iis hominibus, qui, post acrem exercitationem adhibitam, se suspirare notantur, incident. Rebus ita se habentibus, sanguis accumulatur, valentius et frequentius in pulmones impellitur, et actiones respirationis crebriores excitat. Cum hæ vero parum accurate peragantur, eadem causa supra posita oriatur necesse est. Qua substante, cum systema muniis suis non amplius rite fungi queat, idem effectus progeneretur oportet; namque eadem causa \* eundem effectum constanter edet.

Proximum est, ut *excitationem* exponere aggrediamur; cum vero a suspirio non magnopere differat, de ea paucis tantum differemus. Phænomena ejus sunt diuturna, vehemens et profunda inspiratio, os apertum, oculi propemodum clausi, facies magnopere distorta, et non raro distensio omnium membrorum rigida, quæ momento excipiunt expiratio celeris, ingens sonitus usque occlusum.

Signa, quæ eam comitantur, et hoc, quod somniculosos, ad hysteriam proclives, et alias, quibus vires duro labore vigiliaque convulsæ sint, invadit, circuum sanguinis non tantum in pulmonibus, sed in toto systemate, languidum evasisse, et excitationem quoque imminutam esse, vel aliquantum torporis sistema nervosum occupasse, testantur. Hallerus idcirco ait, “ remotiores causæ fere omnes ad aliquam debilitatem pertinent.” Eam vero huic causæ haudquaquam semper tribuere possumus; saepè etenim in circulo hominum oriri, et unumquemque eorum, vel per vim imitationis, vel in modum contagionis, corripere notatur. Hanc opinionem protulit celeberrimus Gregorius, et eam minime improbabilem esse putamus. Verba ejus hujuscemodi sunt, “ inter sanissimos etiam ” contagio

\* Brunonis Element.

" contagio seu imitatione \* mirum in modum propa-  
" gatur."

---



---

## C A P . V.

### *De effectibus respirationis.*

**H**I autem primarii et secundarii sunt. Illi ad circuitum sanguinis per pulmones promovendum, et ad conjunctionem partium ejus perfectiorem reddendam plane accommodantur. Hanc sententiam, in quam innumeri auctores concesserunt, fundamento stabili inniti nobis persuasum habemus. Auctoritate unius auctoris † in primis docti et venerandi erimus contenti. Verba ejus sequuntur. "Sanguis per innumerabiles vasculorum pulmonum myriades cum premitur atque pertransit, ipse in minimas partes dividitur, conquassatur, et comminuitur, inde fluidus idior ex pulmonibus redit, quam fuit ingressus."

Quinetiam effectus primarii ad aliquid nocivum e systemate evacuandum, et ad aliquid salutare, in caloris animalis vitæque subsidium accipiendum potissimum conferunt.

Secundarii in actionibus corporis diversis peragendis, ut in loquendo, canendo, fœcibus excernendis, fœtus expellendo, et in nipsis magnos exercendo, quales in magnis ponderibus se levandis adhibentur, juvant.

### *De calore animalium.*

Ex omnibus autem respirationis effectibus *calor animalis* primum locum et maximam attentionem sibi vindicat, non tantum quod animo philosophiae excollenda

\* Conspect. Med. Theor.

† Hoffmanni Opera, V. I.

fendæ desiderio inflammato mille amœnitates patefacit,  
 sed etiam quod nondum involucro obscuritatis densissi-  
 mo, quo primis medicinæ seculis implicitus fuit, ex  
 toto liberatus est, licet multi, notitia rei physiologicæ  
 et philosophicæ nobilitati, eum illustrare conati sint.  
 Hippocrates etiam in operibus suis aliquid operæ et  
 laboris in eo explicando posuit. Quæ vero protulit,  
 ea vix attentionem mereri videntur. Cæterum non  
 alienum erit memorare, eum aera iis, quæ corpus hu-  
 manum alunt, accensuisse, mais calorem animalem a  
 causis præter naturam profici sci putasse, et eum pro  
 aliquo immortali habuisse. Galenus, contra, ignem  
 perpetuum in corde ardere, et aera, inter respirandum,  
 in pulmones invectum fuligines ab eo orientes aspor-  
 tare credidit. Vir celebris Descartes, qui doctrinam  
 ignis vitalis defendit, aera sanguinem refrigerare et  
 condensare opinatus est. Quantocunque vero honore  
 et reverentia auctoritatem antiquorum prosequi debe-  
 mus, opiniones eorum, si ut modo comprehensæ, rebus  
 veris non innituntur, et sensu communi solo refelli  
 possunt, haud dubie deserendæ sunt. Si vetusti in  
 tenebris et errore versantur, ad hodiernas transfugien-  
 dum est, qui collum jugo superstitionis eripere non  
 dubitarunt, et in locum meræ auctoritatis veram in-  
 vestigationem philosophicam suffecerunt. Apud hos  
 vero quoque auctoritatem, qua ratiocinium nostrum  
 regatur, desideramus; alii enim in alias sententias con-  
 cesserunt. Haleſius\* et Boerhaavius† enixe contendunt,  
 sanguinem pervasa pulmonum minutissima trans-  
 eundo calorem fibi comparare, et aerem temperiem  
 ejus moderari et compescere. Hallerus, contra, auc-  
 toritate multorum munitus, affirmat, pulmones, cum  
 sanguis in finistro cordis ventriculo non calidior, quam  
 in dextro, esse reperiatur, ad eum refrigerandum non  
 conferre.

\* Statical Essays.

† Praelect. Academ.

conferre. Non citius opinionem suam profert, quam eam nullo modo recipi posse momento nobis persuasum habemus, et summa quidem admiratione afficimur, talia animi sensa a physiologo tam celebritoque claro profluere potuisse. Propter naturam eorum singularem, ea silentio non prætereunda putamus; namque verum pulmorum usum inhalare et exhalare esse, et congeriem eorundem cellulosa ad hocce consilium optime accommodari afferit. Inhalationem ex aqua et aere potissimum constare opinatur. "Aer," inquit, "in pulmone naturam elasticam amittit, adeaque in aqua et vapore facile fit resolubilis, tanta copia cum in nostris sit humoribus, cumque adeo proximum ex vesiculis aere plenis in venulas resorbentes iter sit, hac etiam potissimum via in sanguinem venire videtur." Insuper addit, "valde probabile est, glutinis loco aerem esse, quod elementa terrea uniat." Quinetiam aliquid materie alienæ una cum eo recipi ponit. Verba ejus subsequuntur. "Quin etiam aliæ de aere cum aqua et vapore miscibiles particulæ ad sanguinem veniunt." Et quo opinionem suam absolvat, non improbabile esse opinatur, "aerem, cum electricum ignem lente recipiat, eundem quoque lente dimittere." Præcipuum exhalationis partem ex aqua conflari ait. Rem ita fese habere, et ex hoc, quod, cœlo frigido, spiritus, quem emittiimus, in amplas aquæ guttas condensatur, et ex Haleſii docti\* et ingeniosi experimentis, quæ cineres calidos, spiritu in eos immisso, septendecim grana in quinquaginta expirationibus sibi acquirere probant, evidentissime constat. Præterea aerem quoque materia volatili et oleosa, non ex toto a sale libera, imbutum esse fentit. Hosce vapores autem eosdem esse, ac Galenianos, existimat. "Hi nunc oleosi et fœtidi vapores," inquit, "sunt

E

" illæ

\* Statical Essays.

" illæ veterum fuligines, quas in foco illo cordis per-  
" petu generari Galenus docuit\*."

Hinc opinionibus attente diligenterque consideratis, nihil omnino in illis offendimus, quod phænomena caloris animalis exponere valet. Si illis sententiis vagis longeque a vero desleētentibus regeremur, sub imperium ignorantiae antiquæ rursus redigeremur. Quintam nihil auxilii ab opinionibus eorum deducere possumus, qui calorem animalem potestatis mechanicis generari credunt. In hanc sententiam concessit Dr. Martinet†, qui ait, "animal heat is produced by the attrition of the blood upon the sides of the vessels." Hoc vero ex toto subruit et convellit res notissima, solida nempe et fluida in semet invicem agentia calorem progenerare non posse. Antequam ad Priestleium‡, Hunterium§, Crawfordium||, et Leslieum¶, pervenimus, nihil, quod votis respondet, reperimus. Hi magni philosophi, experimentis ducti, multum luminis huic argumento offundere valuerunt. Nulla e theoriis eorum, separatim sumpta, omnia phænomena explicare potest, nec omnes quidem conjunctæ. Absolutissimum tamen eorum conspectum, hucusque editum, haud dubie præbebunt.

Cur animalia, in lucem suscepta, in spatium etiam brevissimum, sine respiratione, vita frui nequeant, duas tresve causas, pondere, uti speramus, minime destitutas, jam tradidimus. Alia commemoranda etiamnum supereft, cuius explicatio a notitia mutationum, quas sanguis et aer in pulmonibus subeunt, pendet.

Ex experimentis discimus, aerem atmosphæricum ex aere fixo, phlogisto imbuto et phlogisto orbato, conflare

\* Element. Phys. Tom. III.

† Edin. Med. Essays.

‡ Experiments on Air.

§ Philosoph. Tranf. Vol. LXVI.

|| Experiments and Observations on Animal Heat.

¶ On Animal Heat.

conflari qui vitam animalem sustinet, et flammarum ardentium suppeditat, sed tantum pro ratione quantitatis aeris phlogisto privati, quam continet. Namque alterutri horum processuum subditus mole et elatere diminuitur, et similibus processibus, in posterum, parum aptus evadit; quod diu philosophos latuerat, sed tandem per experimenta ingeniosa docti Priesleii\* compertum est, cui soli genus humanum magnum lumen debet, quod omni aeris speciei fuit offusum. Hic magnus philosophus, postquam causam, cur aer atmosphæricus substantiis ardentibus objectus afficeretur, compererat, respirationem quoque eosdem in eum effectus edere detexit. Igitur mutationem in utroque exemplo ab eadem causa oriri conclusit, et per multa experimenta demonstravit phlogiston esse fontem, unde proficiscatur. Utrum hocce principium necne existat, multi auctores dubitant†; dum alii ponunt‡, id omnibus rebus inflammabilibus inesse, et a diversis ejus conditionibus omnia phænomena caloris et lucis pendere.

Cum hoc modo comperisset, respirationem processum verum phlogisticum esse, sibi in animum induxit, sanguinem esse causam, unde recta proficeretur, quod a multis experimentis didicit, illum humorem magnam phlogisti quantitatēm continere, a cuius præsentia vel absentia color ejus penderet. Namque sanguis, aeri puro objectus, phlogisto disjuncto, floridus; impuro, eodem attracto, fuscus nigerve evadit. Ex hisce stabilitis concludit, "that one great use of the blood must be to discharge the phlogiston with which the animal system abounds, imbibing it in the course of the circulation, and imparting it to the air with which it is nearly brought into contact in the lungs;

\* On Air, Vol. III.

† Lubbock, Lavoisier, and Scheele.

‡ Black in suis manuscriptis prælectionibus, et Leslie de animali calore,

" lungs ; the air thus acting as the great menstruum  
" for this purpose\*."

Huc usque hic philosophus ingeniosus in hocce argumentum inquisivit, et deinde investigationes suas aliis ulterius prosequendas reliquit. Lefleius † autem vestigiis ejus insistens tractatum excellentem super animali calore conscripsit, in quo multa nova proposuit. Non tamen usum sanguinis phlogiston imbibere esse ponit, " but that a quantity of phlogiston, being taken " in with our aliment, undergoes the processes of di-  
" gestion and chylification without being changed, and  
" entering into the blood along with the chyle remains  
" there in a fixed state, until by a specific action in  
" the containing vessels it is evolved, and that during  
" the evolution heat is produced, and this taking place  
" in every part of the animal machine, exhibits the  
" phenomena of animal heat." Hoc modo vero ex-  
plicatum, si non ex animali expelleretur, mortem su-  
bitaneam ei forsitan inferret. Quapropter pars ejus per vasa perspirationi destinata aufertur, et pars etiam-  
num multo major e pulmonibus evacuatur, ubi aer in  
id, in morem menstrui, ut appellatur, agens partem  
ejus, singulis in expirationibus, asportat ‡.

Proximum autem est, ut theoriam Doctoris Crawfordii consideremus, quæ, per aliquot annos, attentio-  
nem doctorum, in omni fere regione in semet con-  
vertit. Hic philosophus ingeniosus plurima experi-  
menta, discrimina graduum caloris, qui diversis cor-  
poribus inesset, et phlogisti proprietates detegendi con-  
silio, instituit, et ope horum hocce argumentum mag-  
nopere illustravit. Calorem et phlogiston duo princi-  
pia sibi invicem opposita esse, et, quo plus alterius  
cuilibet corpori fuerit adjunctum, eo plus alterius ab  
eo

\* Experiments on Air.

† On Animal Heat.

‡ Vide idem opus.

eo disjungi solere, vel phlogiston eam vim, qua calor attrahitur, in quolibet corpore imminuere, comperit. Vicem quoque in his verti invenit. Ita, testantibus ejus experimentis, calx mercurii calorem tripla quantitate majorem, quam regulus, continet. Calor vero ab ea disjungitur, cum forma metallica, phlogisto addito, restituitur. Quinetiam calor aeris atmosphærici absolutus aeri fixo proprium, ut 67, 1, et calor sanguinis arteriosi exactus venoso proprium, ut  $11\frac{1}{2}$ , 10, excedere compertus est\*. Cum autem experimenta et observationes Doctoris Priestleii aera in respiratione fixum evadere, et Crawfordii clari aera exspiratum minus caloris absoluti, quam inspiratum, continere, et calorem, phlogisto addito, disjungi demonstrent, cumque sanguis arteriosus plus absoluti caloris, quam venosus, comprehendat, huic assentimur, calorem ab aere atmosphérico per phlogiston adjunctum separatum a sanguine absorberi, " and that animal heat seems to de- " pend upon a process similar to elective attraction. " The air is received into the lungs containing a great " quantity of absolute heat, the blood is returned from " the extremities highly impregnated with phlogiston. " The attraction of the air to the phlogiston is greater " than that of the blood. This principle, therefore, " will leave the blood to combine with the air. By " the addition of the phlogiston the air is obliged to " deposite a part of its absolute heat; and as the ca- " pacity of the blood is at the same moment increased " by the separation of the phlogiston, it will instantly " unite with that portion of heat, which had been " detached from the air\*."

Hinc discimus aerem potentius, quam sanguinem, phlogiston attrahere, sed sanguinem phlogisti, quam caloris, appetentiorem esse. Prout igitur sanguis phlo-  
gisto

\* Crawford on Animal Heat.

gisto per respirationis processum fuit orbatus, et cum eo rursus in circuitu peragendo conjungitur, calorem, quem ante in pulmonibus acceperat, gradatim explicabit, et eundem\* in totum systema diffundet. Portuncula autem ejus caloris ab hisce particulis, quæ sanguinem phlogisto impertintur, absorbetur; quod superest, redundans evadit, vel in calorem moventem et sensibus percipiendum convertitur.

Opinionibus multorum auctorum celebrium jam traditis, ex iisdem quædam cogere et efficere pergemus, quæ phænomena caloris animalis clarissimam illustratur esse, et eodem tempore sententias, quæ nobis maxime arrideant, conspectui evidentiori subiectura speramus.

Quanquam compertum habemus, omnem systematis animalis partem phlogisto abundare; utrum tamen calor animalis a solidis vel fluidis necessario separetur; statuere non parum difficile est. Si vero experimentis Doctoris Crawfordii confidere possumus, quæ calorem absorberi probant, priorem opinionem potius recipiendam putamus, quoniam pars phlogisti maxima a sanguine, calore ei in pulmonibus adjuncto, separabitur, et igitur, cum defuerit, effectus ei a Lesleio tributos, dum in systema diffunditur, edere non valebit. Namque, si chylus, prout ille auctor judicat, omne phlogiston primario contineat, prius pulmones pervadat, quam ad illas alias partes devehitur, necesse est.

Cum igitur ex omni systematis parte exforbetur, et calor absolutus deponitur, et pars ejus in calorem moventem et sensibilem mutatur, phænomena caloris animalis progenerantur. Phlogiston vero, quod nunc a sanguine

\* Dr. Lubbock in dissertatione sua inaugurali, dum aliquid huic doctrinæ opponit, affirmat, calorem inde deponi, unde phlogiston fuerat absorptum, et nihil ejus redundans evadere debere. Cum vero calor et phlogisti principia non ex toto perspecta habeamus, nonne probabile est, calorem inde, unde phlogiston fuerat sumptum, depositum partem plus quam saturare valere, et partem igitur in calorem moventem sensibusque percipiendum converti?

† Crawford on Animal Heat.

sanguine absorbetur, si non rursus ab eo disjungeretur, mortem subitaneam animali inferret. Namque credimus mortem submersorum et suffocatorum huic principio, ob defectum respirationis, retento tribui posse; vel, ut Dr. Goodwyn\* opinatur, sanguini venoso, ad ventriculum cordis sinistro devecto, aliquo quod actionem ejus excitare possit carenti. Hoc autem vel calor absolutus esse potest, vel, judice Doctore Goodwyn, aer phlogisto orbatus, quem a sanguine in pulmonibus absorberi, et per circuitum in sistema universum diffusum effictum evadere, et ex eodem organo, et quoque cute sub forma acidi aerii, rursus evacuari existimat.

Quantitatem autem acidi aerii majorem e pulmonibus expelli, quam in eos per respirationem admittitur, experimenta Doctoris Black satis superque demonstrant†. Unum horum enarrare liceat.

Adhibe tubum curvum vitreum, ad utrumque finem apertum, qui aliquantum aquæ calcis continet. In alterum finem aera atmosphæricum inspira, et nihil mutationis in aquam calcis editur. Si vero eundem per tubum totum expires, aqua calcis fit turbida, et sedimentum brevi deponit, quod est calx acido aero superfluo saturata. Unde autem hoc acidum oritur? An ab arteriis separatur, vel per phlogiston cum parte atmosphæræ eo principio ante privato coniunctum progeneratur? Utraque sententia patronos suos habet. In priorem concederunt Lavoisier, Goodwyn, et alii; in posteriorem vero viri clari Black, Priestleius et Crawfordius, quorum experimenta adeo accurate fuerunt instituta, ut ad opinionem eorum recipiendam non parum simus proclives. Hæc nosmet dicere patitur, naturam benignam, quæ evidenter in omnibus suis

\* Differ. Inaug. de morbo morteque submersorum investigandis.

† Vide Praelect. MS.

fuis operibus perfectionem ostendit, variis huic principio nocivo, postquam in partibus systematis diversis fuit evolutum, exitus quasi summa cura diligentaque comparasse. Horum autem praecipuus est pulmones, quorum unicum munus esse videtur hoc nocens principium evacuare, et aliquid salutare in praesidium sanitatis vitaeque accipere. Alius est spiracula cutis, ubi similem processum pergere, et eosdem, ac in pulmonibus, effectus edi existimamus. Aer phlogisto imbutus calorem deponit, qui ab inhalantibus absorbetur, si non separatim, saltem cum vapore, ad quem in atmosphera sustinendum calorem omnino necessarium esse novimus. Quinetiam, cum sterlus phlogiston comprehendat, id partem phlogisti quoque, quod cum foecibus per diversos humores in cavum intestinalium effusos fuit coniunctum, quodque una cum iis evacuat, avehere putamus.

Quanquam res verae et opinione, calorem animalium exponendi causa jam comprehensae, causam ejus illustrare valent; omnibus tamen ejus phænomenis non satis luminis offundunt. Namque causæ, quibus animalia naturalem caloris temperiem in omnibus plagiis sustinent, investigandæ etiamnum supersunt.

Inter species animalium diversas, gradus caloris naturalis est, singulis proprius, a quo, sanitatem substantiae, sub ea atmosphæræ conditione, ubi vita facile sustentatur, nunquam deflectunt. Cæterum hoc verius affirmatur de animalibus perfectis, ut homine, quadrupedibus, se, quam imperfectis, ut ranis, serpentibus se, quæ, calore atmosphæræ infra punctum congelationis diminuto, torpida evadunt, et potestates vitae amplius exercere nequeunt. Homo, contra, calorem ad 60 gradum infra o diminutum, vel ad gradum 260 supra punctum congelationis adauertum, impune tolerat. Id certum ratum que efficiunt experimenta ab Academicis

Gallicis

Gallicis instituta, hoc experimenta Doctorum Fordyce et Blagden\*, qui, in serie conclave, calorem eorum ad gradum thermometri Fahrenheiteani intensum, in 20 minuta, sustinuerunt. Primum ingressi sensum molestiae conquesti sunt, qui sudore copioso prorumpente brevi sublatus est. Hic a superficie corporum sub forma vaporis ascendens frigus fecit, quod omnes humores in vaporem conversi, ut experimenta Culenniana testantur†, praestant‡. Hoc a caloris absorptione, judice Doctore Black, pendet. Hanc ob causam, non sine ratione gravi, asserere possumus, evaporationem e pulmonibus et superficie corporis, una cum vi atmosphæræ refrigerante, esse rationes præcipuas, quibus calor in fysternate animali constanter generatus asportatur, adeo ut nimirum ejus accumulationi efficaciter occurratur. Hæc autem alternatim augetur et diminuitur, adeo ut effectus æquabilis edatur, evaporatione, cœlo calido, adaucta, frigido, diminuta, dum insuper frigus atmosphæræ interea corpus calore superfluo privat. Quantitas enim caloris, quam corpora calefacta et aeri frigido objecta amittunt, tanta major est, quanto calor eorum sensibus percipiendus atmosphæræ circumdatæ proprium excedit§.

Quo vero plus luminis huic argumento offundamus, necessarium hisce supra comprehensis actionem quadruplicem aliarum potestatum adjicere, et, cum theoriam Doctoris Crawfordii protulerimus, a brevi paucolorum experimentorum ab illo philosopho ingenioso institutorum historia incipere, quæ argumenta ad doctrinam ejus confirmandam accommodatissima suppeditant.

\* Philosoph. Transact. Vol. LXV.

† Phys. and Liter. Essays, Vol. II.

‡ Vide Academical MS Lectures.

§ Crawford on Animal Heat.

Canes\* et feles et in aqua et aere supra et infra temperiem naturalem et calefactis et refrigeratis collacavit, et sanguinem e vena jugulari ita positorum emisit, qui temperie calidæ subjectus floridus fuit, et frigidæ fucus et subniger, quique alternatim colorem mutavit, prout animalia a calida ad frigidam temperiem et vice versa removit; unde sequentia cogere licet: Pro ratione, qua calor atmosphæræ immunitur, potestatem in animalibus vel necessitatem phlogiston evolvendi diminui, et vice versa; et, ut observationes supra positæ manifeste docent, tantum calor, quantum phlogisti in pulmonibus evolvetur et separabitur, ab aere depositum iri, et, in præsidium vitæ animalis, a sanguine, in decursu circuitus, absorptum iri. Igitur cum necessitas phlogiston evolvendi, tempestate calida, diminuatur, ita potestas calorem animalem generandi, pro rata parte, minor evadet. Hæc res idcirco, utpote quæ flabilitatem caloris animalis tueatur et conservat, quantum œconomiam animalem spectat, summi momenti est.

Ultimam autem potestatem, qua calor animalis sustineatur, actionem principii vivi esse censemus. Hoc non ab ulla structura vel ordinatione materiae mechanica pendet, ut Doctori Aitken† placuit, sed materiae ipsi adjicitur. Quanquam materiae ovi, in simplice statu, inest, a motu vel actione minime pendens; ultima tamen omnium motuum in animalibus et actionum, et igitur caloris ipsius, causa est. Namque processus, quo hic progeneretur, ab actione systematis arteriosi singulari pendet, quæ pro vigore principii vivi intenditur, adeo ut plus caloris in una parte, quam alia, progignat. Hinc cor et intestina animalium, quam reliquæ partes, calidiora sunt. Hinc quoque

\* Philosoph. Transf. Vol. LXXI. Part 2d.

† Prin. of Anat. and Phys.

que pueri plus caloris, quam ætate provectiores, habent, et frigori diutius obsistere possunt. Etenim, ob systemata eorum magis actuosa, principium vivum copiosius progeneratur; a quo hocce phænomenon admodum notabile pendet. Hoc neminem fugit, pueros gradum frigoris ordinarium facilius, quam adultos, tolerare. Exemplum probe novi, ubi mater vi frigoris intensa extincta est, puerum in sinu gerens, qui nihil detrimenti inde accepit. Hoc haud dubie actioni hujuscce principii adauertæ, quæ, necessitate postulante, semper incidit, referendum est. Hæc opinio autem minime solitaria et propria est, namque a Gregorio claro memoratur. " Scilicet," inquit, " quo majore caloris subsidio egemus, eo plus caloris nobismet comparamus, quo minore opus est, eo minus gignimus." Iterum Cullenus immortalis + non probabile esse opinatur, principium vivum ad hunc effectum edendum nihil conferre. " May it not," ille inquit, " be supposed, that there is some circumstance in the vital principle of animals, which is common to those of the same class, and like œconomy, and which determines the effect of motion upon the vital principle to be the same, though the motion acting upon it may be in different circumstances.

Quo hoc principium existere ulterius probemus, et observationes super eo factas firmemus, pauca experimenta a jure celeberrimo Joanne Hunterio instituta ‡ raptim percurremus. Animalia, quamnam calorem progenerandi potestatem haberent comperiendi consilio, gradibus frigoris intensis objecit, quibus in spatium temporis non breve resliterunt. Cristæ gallo-

rum

\* Conspect. Theoret. Med.

+ Institutes of Medicine.

† Philosoph. Transact. Vol. LXVI. and Observations on the Animal Economy.

rum auresque cunicolorum in misturas congelantes fuerunt conjectæ, ubi vitam in aliquantum temporis sustinuerunt, donec potestas calorem progignendi perditæ est, et mors incidit. Quinetiam duo ova, quorum unum recens, et alterum urinum fuit, gradui caloris ad o subiecta fuerunt. Hoc, quamprimum ad punctum congelationis accessit, gelationem subiit; sed illud calorem suum ad gradum vicesimum nonum diuidiumque usque diminui passum est, cui frigoris gradui magno in 15 minuta obstitit, et tandem, actione principii vivi per vim frigoris debilitatem exhausta, ad punctum congelationis, gradum nempe trigesimum secundum, ascendit. Argumentum actionis hujus principii hoc validius vix potest desiderari. Inde, sine ulla dubitatione, concludere possumus, hoc principium in calore animalium progenerando et conservando, et in regimine omnium animalium functionum, multum valere.

Efectibus respirationis primariis nunc satis fuse expositis, secundarios leviter attingamus oportet, quos in diversis corporis animalis actionibus edi diximus. Attentionem vero nostram systemate humano circumscribemus. Quod respiratio voluntati paret, sermocinari cum sodalibus possumus, et puella, ætate et pulchritudine florens, auditores suavitate canticorum et elegantia in admirationem rapit. Cæterum vis hujuscce rei in hoc evidentius apparet, quod mortales in vesicam uriniferam et intestina evacuando, quod matrem doloribus partus colluctantem in foetu expellendo, quod operarium, semet et familiam manuum mercede tolerantem, in agro colendo juvat. Namque si spiritus supprimatur, et thorax aere præter naturam distendatur, sanguis transitum per pulmones parum perfectum offendit, et igitur in cava descendente accumulatur, adeo ut redditui ejus a cerebro obfistatur,

sistatur, et distensio ibi oriatur. Rebus autem ita sese  
habentibus, cerebrum quantitatem sanguinis præter  
confuetudinem magnam accipit, viresque insolitas sibi  
acquirit, adeo ut potestas nervosa quantitate inusitata  
omnes corporis musculos versus dirigatur, firmitatem  
et vires, quibus non facile potest obsisti, illis concili-  
ans, quales in omni nisu magno requiruntur. Signa,  
quæ in exemplo hujuscemodi incident, qualia sunt  
rubor faciei, sensus plenitudinis in capite, dolores  
super oculos, me ad hanc sententiam primum deduxer-  
unt. Et si ratiocinium analogicum recipi posset,  
casus mania laborantium eam eleganter illustraret.  
Namque hic, ob aliquam causam, affectus animi vi-  
olentiores, potionem liquorum spirituorum nimia-  
mam, corpus radiis solis australis diutius objectum sese,  
cursus sanguinis solito major ad cerebrum fieri vide-  
tur, morbidam irritationem ibi movens, quæ, ut vis  
eius nervosa organa motui voluntario inservientia  
versus copiosius potentiusque, quam aliis temporibus,  
dirigatur, et majores illis vires comparet, facit. Hæc  
irritatio vero adeo abnormis et irregularis est, ut  
operationes mentales confundat et perturbet, ad quas  
rite perficiendas status cerebri sanus necessarius est.  
Hinc sit, ut miserandus ægrotus, aliquid magnum  
conaturus, semet non raro decipi et frustrari repe-  
riat; sed adstantes tamen in admirationem summam  
vigoris et virium corporis ægre exæquandarum fre-  
quentissime rapiat.

Quanquam omnia, argumenti illustrationem spec-  
tantia, jam ad finem perducta sunt; me tamen a scri-  
benda non prius desistere oportere puto, quam a lec-  
tore ingenioso enixe rogavi, ut non de ulla opinione  
hic relata, donec eam attentus consideraverit, et om-  
nia argumenta ei faventia candidus perpenderit, teme-  
rarius statueret. Si hoc facere dignabitur, tela critica,

quæ

quæ a mortalibus iniquis in omnem auctorem, præfertim primum epuscum primitiasve studiorum in vulgus edentem, et aliquid honoris in re literaria sibi adipisci discipientem, conjici solent, minus timebo.

Absit quoque, ut hanc occasionem, quæ in præfentia sece offerat, Præsidi, Vicario Præsidi et Professoribus hujuscæ Academiæ Medicis, ob studia summa eorum attentione proœcta, et ab fructus magnos a prælectionibus eorum eruditis perceptos, grates meritas perfolvendi ingratus omittam. Diu, ab omni parte beati, vivant et florent, et omnia bona, mortalibus exoptanda, illis abunde contingant.

Quinetiam amico meo docto et ingenuo Joanni Bell, super Obstetricio apud Edinenses prælectoris, ob officia plurima et publica et privata, quibus me constanter prosecutus est, gratiæ sincræ sunt referendæ. Omnia cæpta ille rite procedant, et eo tandem, quo merita rara eum deducere debeant, perveniat, honore multo fructu laborum justo onustus.

Denique amico non minus digno, Samueli Caldwell, Armigero, S. A. P. S. Philadelphiensis, propter singularem amicitiam et urbanitatem in me Philadelphiae degentem demonstratam, gratiæ ex animo beneficiorum non immemore sunt habendæ. Diu, in solatium familiæ excellentissimæ, felix, et ob publicas privatasque virtutes, uti optime meretur, honoratus, vivat, commodissima valitudine beatus.

FINIS.



